

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年4月8日 (08.04.2004)

PCT

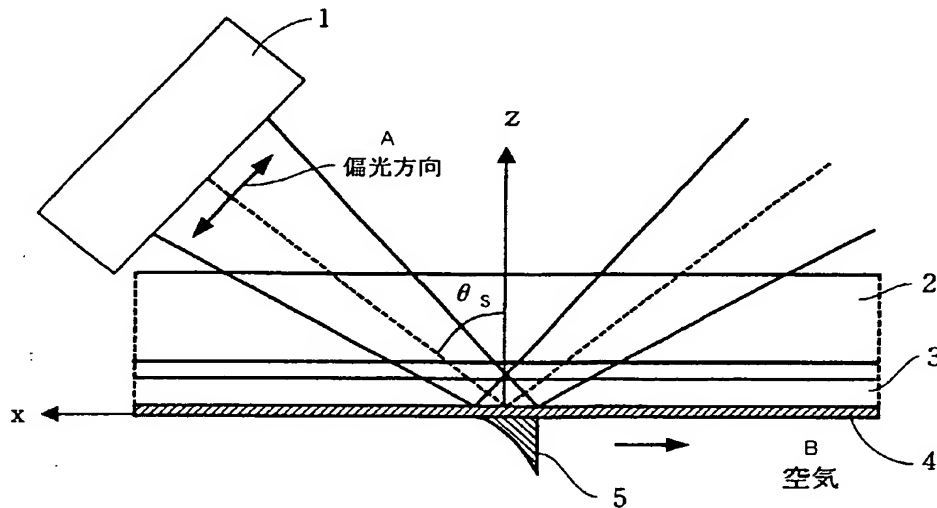
(10) 国際公開番号
WO 2004/029595 A1

- (51) 国際特許分類: G01N 21/41 (74) 代理人: 深見 久郎, 外(FUKAMI, Hisao et al.); 〒530-0054 大阪府 大阪市 北区南森町2丁目1番29号 三井住友銀行南森町ビル 深見特許事務所 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/011460
- (22) 国際出願日: 2003年9月8日 (08.09.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-281126 2002年9月26日 (26.09.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒545-8522 大阪府 大阪市 阿倍野区長池町2番22号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐伯 哲夫 (SAEKI, Tetsuo) [JP/JP]; 〒567-0895 大阪府 茨木市 玉櫛1-14-4-501 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, ~~CA~~, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, ~~MG~~, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, ~~RU~~, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: SURFACE PLASMON EXCITATION DEVICE AND MICROSCOPE INCLUDING THE SAME

(54) 発明の名称: 表面プラズモン励起装置とそれを含む顕微鏡

A...POLARIZATION DIRECTION
B...AIR

(57) Abstract: A surface plasmon excitation device includes light radiation means (1), a light transmittance substrate (2) having a projection portion, a metal layer (3) covering a side face portion and a peripheral portion of the projection portion, and a metal thin film (4) formed on the top face of the projection portion. An evanescent wave (5) caused by light radiated from the light radiation means (1) and transmitted through the metal thin film (4) via the light transmittance substrate (2) is capable of exciting surface plasmon at the metal thin film (4).

[続葉有]

WO 2004/029595 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 表面プラズモン励起装置は、光照射手段(1)と、突起部を有する透光性基板(2)と、突起部の側面部および周辺部を覆う金属層(3)と、突起部の頂面上に形成された金属薄膜(4)とを含み、光照射手段(1)から透光性基板(2)を介して金属薄膜(4)を透過した光によるエバネッセント波(5)が金属薄膜(4)に表面プラズモンを励起し得る。

明細書

表面プラズモン励起装置とそれを含む顕微鏡

5 技術分野

本発明は、表面プラズモンを励起する装置とその表面プラズモン励起装置を含む顕微鏡との改善に関するものである。

背景技術

- 10 従来の光学技術分野においては、光の回折限界によって、集光スポットサイズが制限されていた。しかし、近年では、この制限を越え得る近接場光が注目されており、ナノオーダーサイズの対象物を観察し得る走査型近接場光顕微鏡（SNOM: scanning near field optical microscope）をはじめ、あらゆる分野で近接場光を応用した研究が盛んに行われている。そして、近接場光の応用の中でも、入射光の何十倍もの電界強度を得ることができる表面プラズモン共鳴が特に
- 15 注目を浴びている。ここでいう表面プラズモン共鳴とは、金属表面に外部電磁波が印加された際にその金属表面に局所的に生じる自由電子のプラズマ振動とその外部電磁波とが共鳴する現象を意味している。

- 表面プラズモン共鳴を発生させる装置としては、特開平1-138443号に
- 20 開示されたものがある。図6は、表面プラズモン共鳴を発生させる基本的な装置を模式的な断面図で示している。この装置は、光源101と、その光源から放射された光を収束させる光収束手段102と、透光性の誘電体により形成された三角プリズム103と、その三角プリズムの表面に形成された金属薄膜104と、その金属薄膜で反射された光を検出する光検出器105とを含んでいる。

- 25 光源101から放射されたp偏光の光は、光収束手段102により収束光にされ、三角プリズム103を透過した後に、入射角度 θ で金属薄膜104上に集光される。なお、p偏光とは、物体表面に入射する光の電気ベクトルの振動方向がその表面の法線と光の進行方向を含む面内に含まれる直線偏光を意味する。金属薄膜104上に集光された光は、共鳴条件を満たす一部の光が表面プラズモンと

共鳴して金属薄膜 104 の自由表面側に強調されたエバネッセント場 106 を発生させ、他の残りの光は反射されて光検出器 105 で検出される。

5 この場合に、金属薄膜 104 に光が入射する角度 θ を変化させていけば、図 7 に示すグラフが得られる。このグラフにおいて、横軸は光の入射角 θ を表わし、縦軸は反射率 (%) を表わしている。図 7 において、光検出器 105 で受光される光量は特定の入射角 θ_s で極小になっており、この入射角で収束光の一部が表面プラズモンと共鳴していることが分かる。

10 また、上述のような表面プラズモンを励起する装置を顕微鏡に利用した例が、特開平 5-240787 号に開示されている。図 8 は、表面プラズモンを利用する基本的な顕微鏡を模式的な断面図で示している。この図において、光源 201 と、その光源から放射された平行光を拡大するビームエクspander (レンズ 202、203) と、そのビームエクspander により拡大された平行光を収束光にする光収束手段 204 と、光を結合するプリズム 205 と、プリズム 205 の 1 面に形成された金属薄膜 206 と、その金属薄膜との間隙をイメージジョンオイル 15 207 により埋められた測定試料 208 と、金属薄膜 206 で反射された反射光を検出する光検出器 209 と、測定試料 208 を間欠的に移動させる X-Y パルスステージ 210 が含まれている。

光源 201 から放射された平行光は、ビームエクspander 202、203 で拡大され、光収束手段 204 で収束光に変換され、プリズム 205 を透過して金属薄膜 20 206 上に集光される。集光された光のうち、金属薄膜 206、イメージジョンオイル 207、および測定試料 208 の膜厚と屈折率で決定される特定の入射角度の光が、表面プラズモンを励起する。

25 表面プラズモンを励起せずに金属薄膜 206 で反射された光は光検出器 209 で観測される。表面プラズモンを励起したことにより反射光量が減少している座標を光検出器 209 上で検出し、その座標から表面プラズモンの励起角度を求めることによって、測定試料 208 の屈折率変化を測定することができる。さらに、X-Y パルスステージ 210 を用いて、測定試料 208 を走査することによって、試料の 2 次元的屈折率分布を測定することが可能になる。

しかしながら、図 6 または図 8 の装置においては、表面プラズモンが励起され

る領域は、集光スポットのスポットサイズに依存してしまう。例えば、図6において光源101の波長が650nmで、光収束手段102のNA（開口数）が0.6である場合、1μm径程度までしか光ビームを絞ることができない。したがって、図8の顕微鏡では、1μm程度の解像度しか得られないことになる。すなわち、光源から照射される光の回折限界によって、顕微鏡の解像限界が決定されることになる。

他方、光源を短波長化しかつ光収束手段のNAを大きくすることによって、スポットサイズをある程度小さくすることは可能である。しかし、nmオーダーサイズまで小さな光スポットを得ることは非常に困難であり、表面プラズモンを利用した従来の顕微鏡の解像度は限界に達している感がある。

発明の開示

上述のような従来技術の状況に鑑み、本発明は、微小領域で表面プラズモンを励起し得る装置とその装置を利用した高解像度の顕微鏡を提供することを目的としている。


本発明による表面プラズモン励起装置は、光照射手段と、突起部を有する透光性基板と、突起部の側面部および周辺部を覆う金属層と、突起部の頂面上に形成された金属薄膜とを含み、光照射手段から透光性基板を介して金属薄膜を透過した光によるエバネッセント波が金属薄膜に表面プラズモンを励起し得る。

なお、基板の突起部は帯状に形成され、光照射手段により照射された光は、その帯状突起部の長手方向と頂面の法線方向を含む面内に直線偏光していることが好ましい。また、光照射手段により照射される光は、収束光であることが好ましい。

突起部の寸法形状とその屈折率および金属層は、光照射手段によりその突起部に照射された光が、突起部の幅よりも小さい領域で金属薄膜に到達するように設定されていることが好ましい。

金属層は良導体で形成され、かつ金属薄膜は金、銀、銅、およびアルミニウムのいずれかで形成されていることが好ましい。

本発明による表面プラズモン顕微鏡は、上述の表面プラズモン励起装置と、そ

の装置に含まれる金属薄膜および金属層によって反射され、を受光する光検出器と、その金属薄膜に近接して測定試料の表面を配置しかつその試料表面を走査するための試料移動手段とを含んでいる。

5 図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施形態に係る表面プラズモン励起装置を示す模式的な断面図である。

図2は、本発明の実施形態に係る表面プラズモン励起装置を示す模式的な斜視図である。

10 図3は、本発明の実施形態に係る表面プラズモン励起装置において、光が存在し得る領域を示す模式的な断面図である。

図4は、本発明の実施形態に係る表面プラズモン励起装置において、金属溝深さと反射光強度の関係を示すグラフである。

15 図5は、本発明の実施形態に係る表面プラズモン顕微鏡を示す模式的な断面図である。

図6は、従来の表面プラズモン励起装置を示す断面図である。

図7は、従来の表面プラズモン励起装置における光の入射角と反射率の関係を示すグラフである。

図8は、従来の表面プラズモン顕微鏡を示す断面図である。

20

発明を実施するための最良の形態

図1の断面図と図2の斜視図によって、本発明の一実施形態による表面プラズモン励起装置が模式的に図解されている。図1は、図2中のx-z面の断面に対応している。また、本願の図面において、同一の参照符号は同一部分または相当部分を表わしている。

25

この表面プラズモン励起装置は、光照射手段1と、帯状の突起部を有する透光性基板2と、突起部の側面およびその周辺を覆うように形成された金属層3と、突起部の頂面上に形成された金属薄膜4とを含んでいる。ここで、金属層3と金属薄膜4には、経時変化が少なく、表面プラズモンの伝搬距離を短くすること

ができる金が好ま●用いられ得る。また、金属薄膜 4 は●表面プラズモンを励起するために、入射した光がその金属薄膜 4 を透過してエバネッセント場を生じるような厚みに形成される。

5 光照射手段 1 から放射されて $x-z$ 面内に直線偏光している収束光は、基板 2 を透過して突起部内に入射する。この時、光照射手段 1 から放射された光は、突起部の頂面上に形成された金属薄膜 4 において表面プラズモンが励起される角度 θ_s で入射するように設定される。また、帯状に形成された突起部の断面の寸法形状、および金属層 3 と金属薄膜 4 の材料は、入射された光が金属薄膜 4 上の微小領域に到達するように設定される。突起部の頂面上に形成された金属薄膜 4 の
10 微小領域に到達して $x-z$ 面内に直線偏光している光は、表面プラズモン共鳴によって強調されたエバネッセント波 5 を生じ、このエバネッセント波は金属薄膜 4 の空気側の面に沿って $-x$ 方向に伝搬していく。

ここで、突起部の寸法形状の決定方法について具体的に説明する。図 3 は、 $x-z$ 面内に直線偏光した光を基板 2 内に入射させた場合に、突起部内において光
15 が存在し得る領域を斜線の影付によって示している。この図に示されているように、 $x-z$ 面内に直線偏光した光が金属層 3 に側面が覆われた突起部内に入射する場合、その金属層側面 a の近傍では、その金属層側面 a に平行な電界は存在できない。そして、金属層側面 a の近傍では、光が $-z$ 方向に侵入するにつれて、光が存在し得る領域が減少する。さらには、突起部の高さ d がある一定値よりも
20 大きくなれば、光は突起部の途中までしか侵入することができなくなる。

このような現象は、次のような解析により確認することができる。図 4 のグラフは、基板の屈折率 n が 1.58、金属溝の幅が 250 nm、金属溝を形成している媒質が金、入射光の波長 λ が 650 nm、対物レンズの NA が 0.6、そして金属溝底面に対する光の入射角が 0° （すなわち基板面に対して垂直）である
25 場合に、入射偏光に対する金属溝の深さと反射光量との関係を示している。すなわち、このグラフの横軸は λ/n で規格化された溝深さを表わし、縦軸は入射光強度で規格化された反射光強度を表わしている。なお、図 4 では金属溝を形成している媒質として金が用いられたが、たとえば銀、銅、アルミニウム等の他の金属を用いても、グラフの傾向は変化しない。

図4を参照すれば、溝側面に垂直な方向に偏光した光（グラフ中の◆印）の場合、入射光の電界が金属溝側面近傍に存在可能なので、溝深さに対応して溝上部からの反射光と溝底部からの反射光との相対的な位相差が生じ、その結果として光が干渉して反射光量に変化する。他方、金属溝側面に平行な方向に偏光した光（グラフ中の■印）の場合では、溝深さが $0.3\lambda/n$ より深くなれば反射光量はほとんど変化しないことが分かる。すなわち、金属溝側面に平行な偏光の光は、金属溝が深くなった場合に、 $0.3\lambda/n$ 程度の溝深さまでしか侵入しないことが分かる。

したがって、たとえば、光照射手段1の波長 λ を 650 nm にして、突起部の高さ d を $0.3\lambda/n$ および幅 w を 250 nm にすることにより、入射光が金属薄膜4の微小領域 w_1 にのみ到達するような突起部を形成することが可能となる。この例では入射角が 0° の場合について示したが、入射角を θ_s とした場合でも、入射光が金属薄膜4の微小領域 w_1 にのみ到達するような突起部を形成することが可能である。

したがって、 $x-z$ 面内に偏光した光を入射させた場合、所望の突起部の高さ d の位置でかつ突起部の幅より小さい領域において、金属薄膜4に表面プラズモンを励起させることが可能となる。しかし、 $x-z$ 面に垂直に偏光した光を入射させた場合は、その光が突起部の頂面上の金属薄膜4の全幅域に到達してしまうので、突起部の幅よりも小さい領域で金属薄膜4に表面プラズモンを励起させることができないことになる。

以上から理解されるであろうように、本発明によれば、入射光の大きさにかかわらず突起部の幅よりも小さい幅の表面プラズモンを励起することができるので、これをたとえば表面プラズモン顕微鏡に応用した場合に、その解像度を上げることが可能となる。

図5の模式的な断面図は、本発明の他の実施形態による表面プラズモン顕微鏡を図解している。この図において、光照射手段1と、帯状の突起部を有する基板2と、突起部の側面を覆うように形成された金属層3と、突起部の頂面上に形成された金属薄膜4と、金属層3および金属薄膜4で反射された光を検出する光検出器5と、マッチングオイル（図示せず）にて金属薄膜4との間隙を埋められた

測定試料 6 と、測定試料を走査する移動ステージ 7 が示されている。

光照射手段 1 から放射された収束光は、基板 2 を透過して金属薄膜 4 上に集光される。集光された光のうち、金属薄膜 4、イメージジョンオイル、および測定試料 6 の膜厚と屈折率で決定される特定の入射角度の光が、表面プラズモンを励起する。表面プラズモンを励起せずに金属層 3 および金属薄膜 4 で反射された光は光検出器 5 で観測される。表面プラズモンを励起したことにより反射光量が減少している座標を光検出器 5 上で検出し、その座標から表面プラズモンの励起角度を求めることによって、測定試料 6 の屈折率を測定することができる。

さらに、移動ステージ 7 を用いて測定試料 6 を走査することによって、2 次元の屈折率分布を測定することが可能となる。たとえば、試料 6 において局所的に屈折率が異なる微小領域 6 a が存在する場合、その屈折率が異なる微小領域の位置を検知することができる。この時、表面プラズモン励起装置によって励起された表面プラズモンは、突起部の構造によってその発生する領域が突起部の幅よりも狭い領域に制限されているので、従来の顕微鏡と比較して解像度を高めることができる。

なお、上述の実施形態では帯状の突起部を含む表面プラズモン励起装置について説明したが、光ディスクの情報ピットのように x 方向に長さが制限されている突起が利用されてもよい。このような場合には、表面プラズモン（または強調されたエバネッセント波）の伝搬距離を制限することができるので、表面プラズモンが励起される領域を x 方向に対してさらに小さくすることができる。

また、上述の実施形態では、矩形状断面の突起部の高さ d を変化させることによって突起部の頂面上に形成された金属薄膜に光が到達する領域の大きさを制御しているが、突起部の幅 w、金属媒質、突起部の断面形状などを変えることによっても制御することが可能である。

さらに、本発明によれば、表面プラズモンを発生させる領域を小さくすることができるので、たとえば屈折率変化を測定するセンサ等に応用することにより微小領域のセンシングを行うことが可能となる。さらには、アレイ状に突起部を配置してそれに応じて試料もアレイ状に配置することによって、非常に多くの試料の屈折率変化を微小領域について測定することができるようになる。また、本発

明をバイオチップ~~（図）~~うな蛍光反応を測定する装置に応用~~（図）~~ことによって、センサと同様に非常に小さな領域に高密度に配置された測定対象の蛍光を検出できるようになる。

5 産業上の利用可能性

以上のように、本発明によれば、微小領域で表面プラズモンを励起し得る装置とその装置を利用した高解像度の顕微鏡を提供することができる。

請求の範囲

1. 光照射手段（１）と、突起部を有する透光性基板（２）と、前記突起部の側面部および周辺部を覆う金属層（３）と、前記突起部の頂面上に形成された金属薄膜（４）とを含み、前記光照射手段（１）から前記透光性基板（２）を介して前記金属薄膜（４）を透過した光によるエバネッセント波（５）が前記金属薄膜（４）に表面プラズモンを励起し得る表面プラズモン励起装置。
2. 前記基板（２）の前記突起部は帯状に形成されており、前記光照射手段（１）により照射された光は、帯状に形成された前記突起部の長手方向と頂面の法線方向を含む面内に直線偏光している請求項１に記載の表面プラズモン励起装置。
3. 前記光照射手段（１）により照射された光は収束光である請求項１に記載の表面プラズモン励起装置。
4. 前記突起部の寸法形状とその屈折率および前記金属層（３）は、前記光照射手段（１）により前記突起部に照射された光が、前記突起部の幅よりも小さい領域で前記金属薄膜（４）に到達するように設定されている請求項１に記載の表面プラズモン励起装置。
5. 前記金属層（３）は良導体で形成され、かつ前記金属薄膜（４）は金、銀、銅、およびアルミニウムのいずれかで形成されている請求項１に記載の表面プラズモン励起装置。
6. 請求項１に記載された表面プラズモン励起装置と、前記金属薄膜（４）および前記金属層（３）によって反射された光を受光する光検出器（５）と、前記金属薄膜（４）に近接して測定試料（６）の表面を配置しかつその試料表面を走査するための試料移動手段（７）とを含む表面プラズモン顕微鏡。

FIG.1

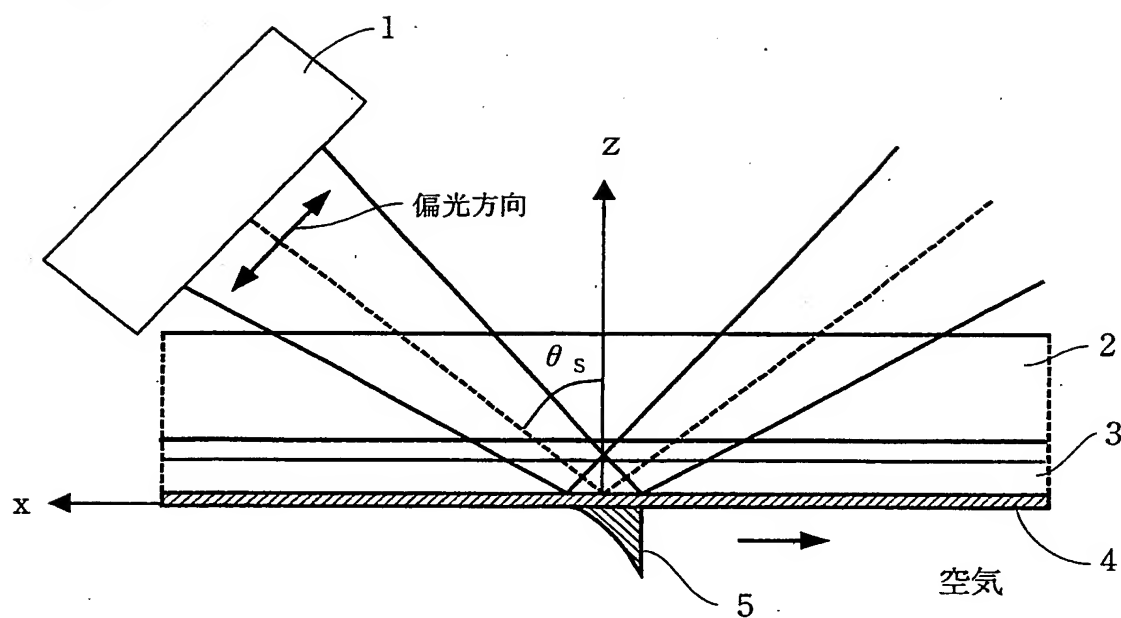


FIG.2

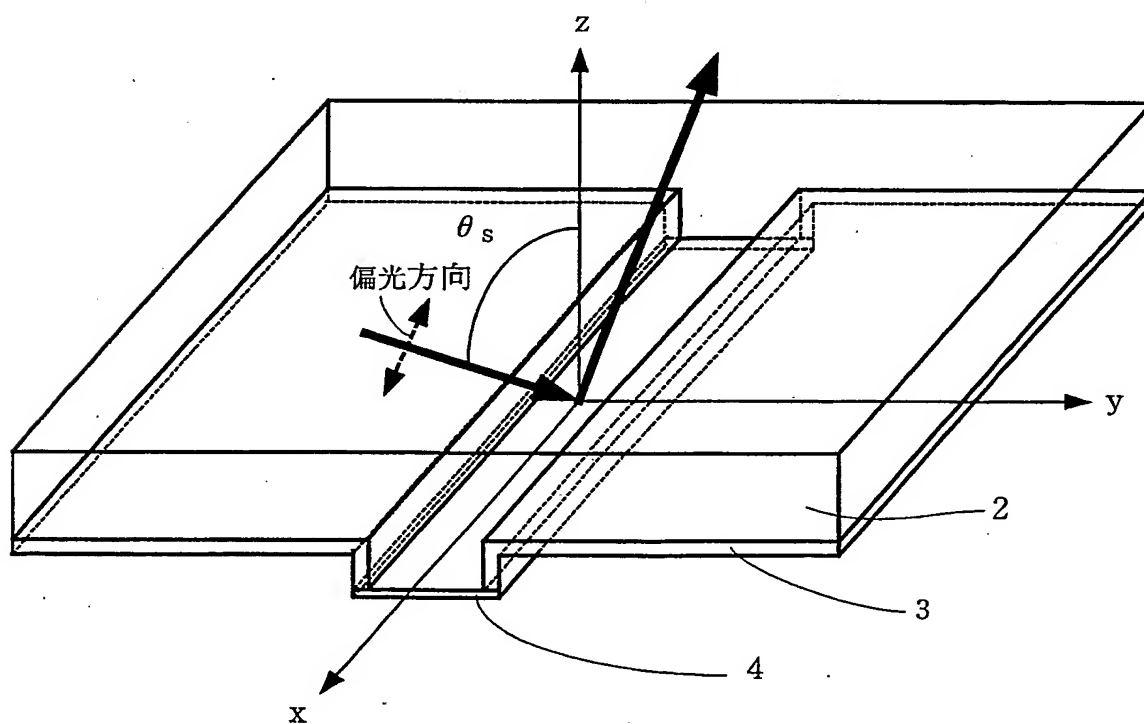


FIG.3

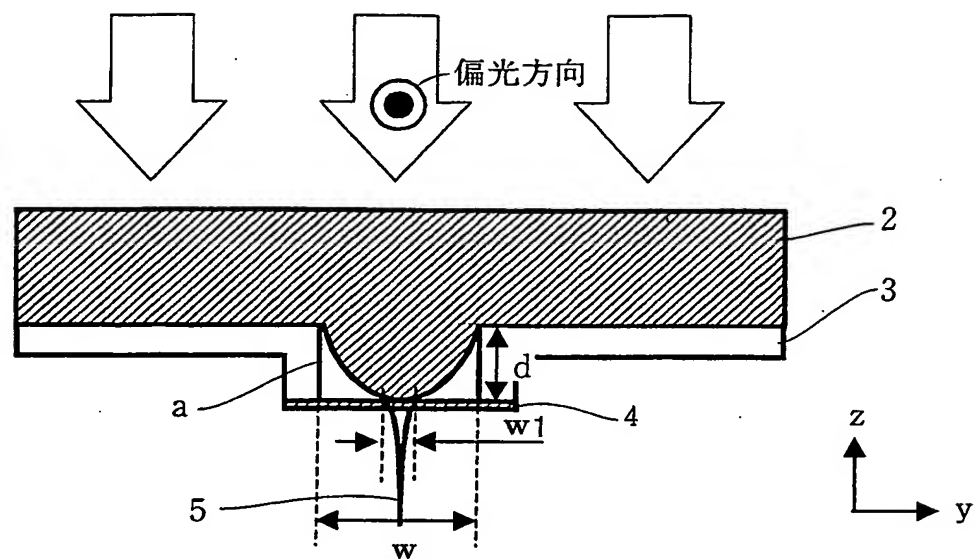


FIG.4

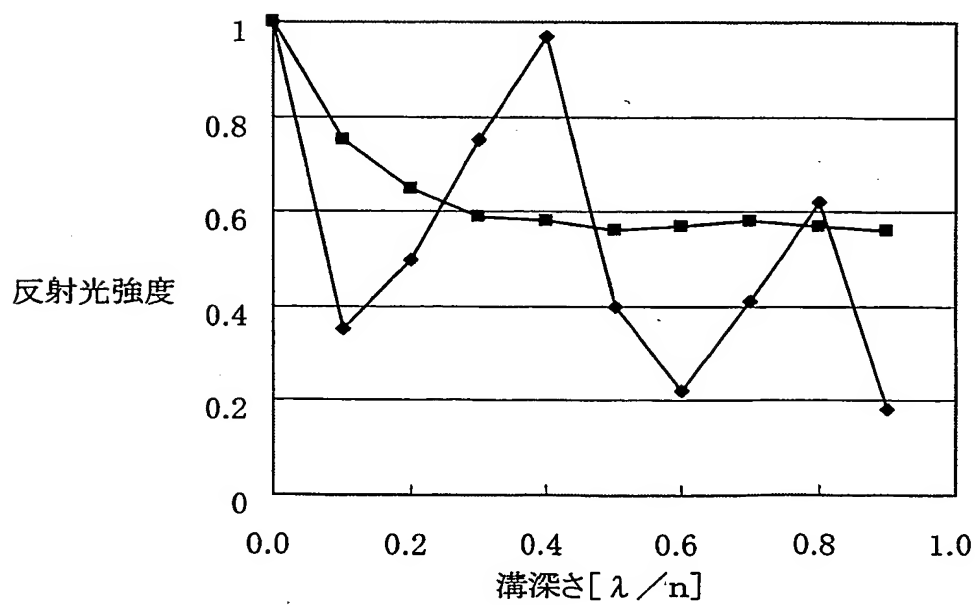


FIG.5

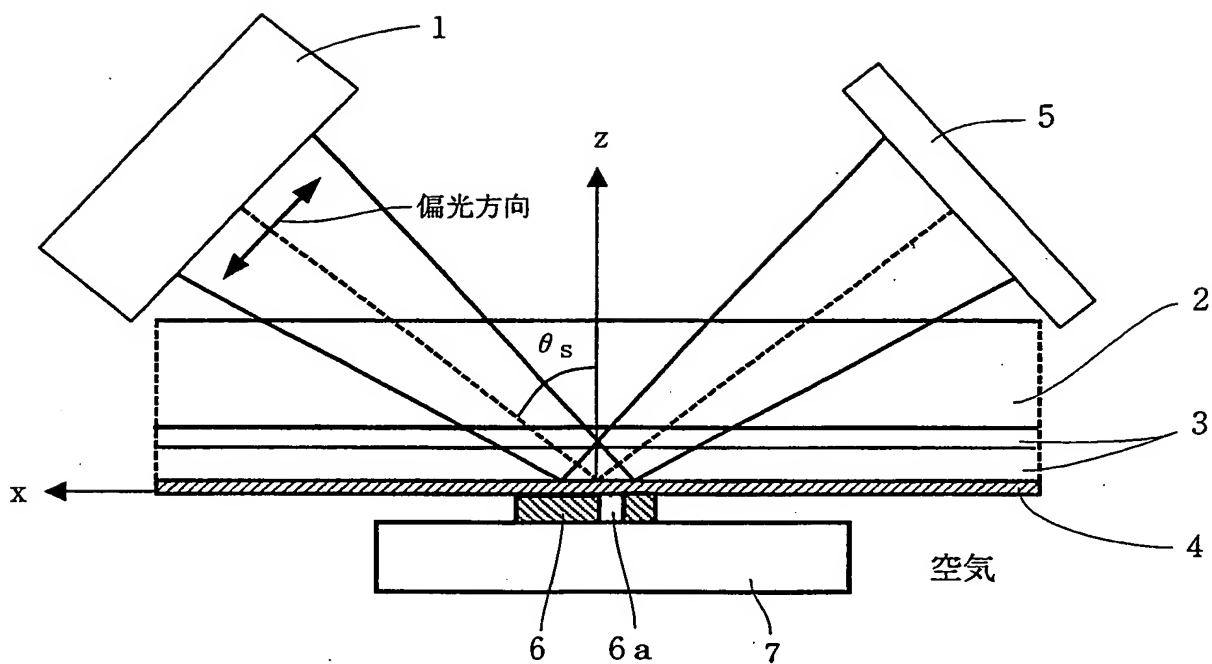


FIG.6

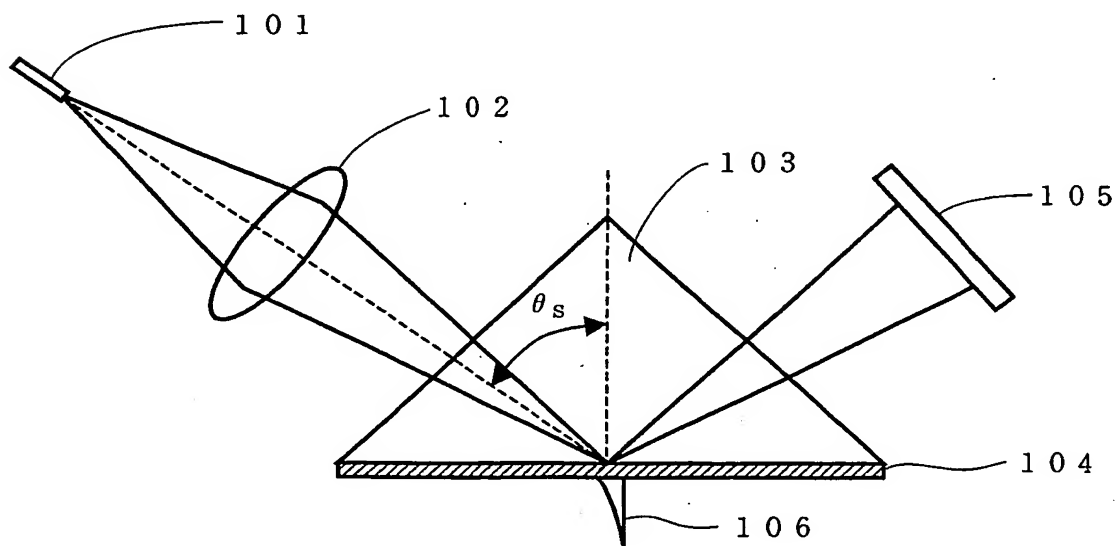


FIG.7

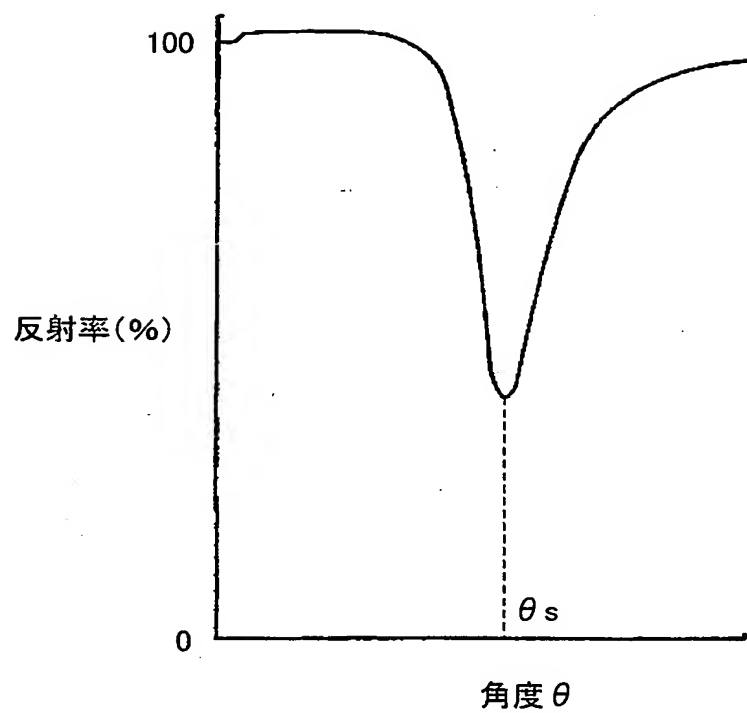
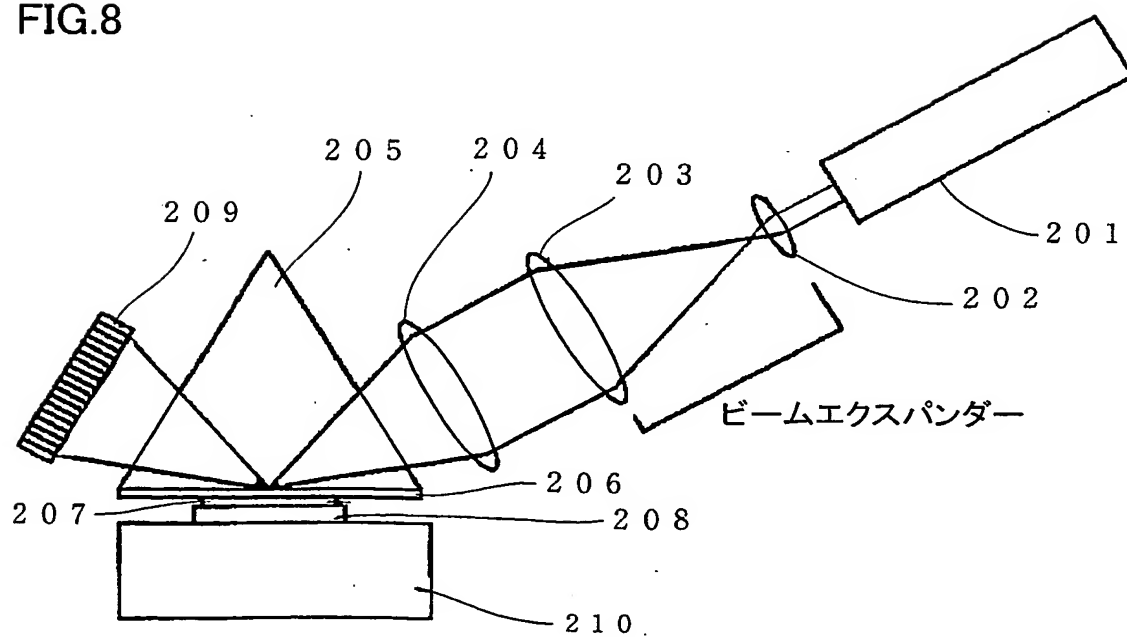


FIG.8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

JP03/11460

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G01N21/41

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G01N21/00-21/61

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JICST FILE(JOIS), WPI/L, Web of Science

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 5-240787 A (The Institute of Physical and Chemical Research), 17 September, 1993 (17.09.93), Par. No. [0009]; Fig. 1 (Family: none)	1, 3-6 <u>2</u>
Y	JP 2001-311685 A (Shimadzu Corp.), 09 November, 2001 (09.11.01), Par. Nos. [0009], [0013], [0030]; Fig. 9 (Family: none)	1, 3-6
A	T. OKAMOTO and I. YAMAGUCHI: "Surface plasmon microscope with electronic angular scanning", RIKEN Review, No.1, April 1993, pages 17 to 18	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* "A"	Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E"	earlier document but published on or after the international filing date	"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&"	document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		

Date of the actual completion of the international search
26 September, 2003 (26.09.03)

Date of mailing of the international search report
14 October, 2003 (14.10.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

P/JP03/11460

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-167443 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 14 June, 1994 (14.06.94), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01N 21/41

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01N21/00-21/61

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTファイル (JOIS), WPI/L, Web of Science

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 5-240787 A (理化学研究所) 1993.09.17 段落【0009】、第1図 (ファミリーなし)	1,3-6 2
Y	JP 2001-311685 A (株式会社島津製作所) 2001.11.09 段落【0009】、【0013】、【0030】、第9図 (ファミリーなし)	1,3-6
A	T. Okamoto and I. Yamaguchi: "Surface plasmon microscope with electronic angular scanning" RIKEN Review, No.1, April 1993, pp.17-18	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.09.03

国際調査報告の発送日

14.10.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高場 正光



2W

2910

電話番号 03-3581-1101 内線 3290

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 6-167443 A (オリンパス光学工業株式会社) 1994. 06. 14 全文, 第 1 - 1 1 図 (ファミリーなし)	1-6